

Educação Estatística Crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia

Andréa Pavan Perin¹

GD 12 – Ensino de Probabilidade e Estatística

Resumo do trabalho: O ensino de Estatística deve ter como foco o estudo de três competências: literacia, raciocínio e pensamento. Essas competências têm como objetivo trabalhar aspectos que levem o aluno interpretar e compreender de forma crítica as informações estatísticas presentes nos meios de comunicação, sejam elas de caracteres sociais, tecnológicos, biológicos, políticos e econômicos. Associa-se, portanto, com uma educação voltada para a formação de uma cidadania crítica de forma que o aluno perceba que os seus diferentes usos podem trazer interpretações e resultados variados, tais objetivos estão em consonância com os propósitos da Educação Crítica. Para isso, o seu ensino deverá oportunizar aos alunos um espaço no qual eles trabalhem com os mais variados problemas do mundo real de maneira a perceber e questionar a sua forte presença em nossa sociedade. A Modelagem Matemática traz tem mostrado convergências ao proposto pela Educação Estatística e Educação Crítica. O presente projeto de pesquisa é fruto dessa reflexão e tem a seguinte questão norteadora: Quais as contribuições que emergem de um Ambiente de Modelagem Matemática no Ensino de Estatística, tanto na questão ao desenvolvimento das competências da Estatística, quanto à formação de um sujeito crítico? Para isso, será desenvolvida uma pesquisa de cunho qualitativo cujo foco será, a luz dos referenciais teóricos adotados, compreender, a partir coletado como: gravações, entrevistas e produções escritas dos alunos analisar e refletir sobre quão abrangente o referido ambiente é ao desenvolvimento das competências da Estatística, bem como a atuação reflexiva e crítica dos alunos envolvidos nesse projeto.

Palavras-chave: Educação Estatística; Educação Crítica; Modelagem Matemática

Introdução

A presença da Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na vida dos cidadãos, pois constantemente nos deparamos com índices, tabelas, gráficos e previsões. Tal fato tem levado a necessidade de ensinar Estatística a um número de pessoas cada vez maior.

Por ser uma ciência de análise de dados, está presente em todas as áreas do conhecimento humano e o domínio dos conceitos relacionados à Estatística permitirá aos alunos uma sólida base para desenvolverem estudos futuros e atuarem em áreas científicas e em sociedade. Além disso, ao considerarmos o mundo em rápida mudança como o que estamos vivendo, é imprescindível o conhecimento da probabilidade de ocorrência de

¹ Universidade Estadual Paulista, e-mail: andreapavanperin@gmail.com, orientadora: Dra. Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki.

acontecimentos para agilizarmos a tomada de decisão e fazermos previsões. Dada a sua importância, ela está presente nos currículos desde o Ensino Fundamental até o Superior.

Na medida em que os saberes estatísticos cada vez mais cedo passam a integrar os currículos escolares, sobretudo na análise de questões econômicas e sociais, ganha força a necessidade de que o professor compreenda e utilize adequadamente conhecimentos estatísticos contextualizados, como a interpretação e análise de gráficos, tabelas e índices econômicos, dentre outros.

Embora seja reconhecida a sua importância a vida dos cidadãos Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) alertam que, em qualquer um dos níveis de ensino, tem-se enfatizado aspectos operacionais e computacionais em detrimento de conceitos, essa prática é limitadora e não levará os alunos ao desenvolvimento do pensamento estatístico que envolve desde uma estratégia de resolução de problemas até uma análise sobre os resultados obtidos. Além disso, muitas vezes, o ensino de Estatística tem ficado em segundo plano e sendo responsável por muitas das dificuldades encontradas pelos alunos em suas atividades escolares.

Lopes (2008), ao referir-se à Educação Estatística salienta que não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas, desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno, podem estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) partilham da mesma ideia e defendem que a Educação Estatística deve valorizar as práticas aplicadas às problemáticas do cotidiano do aluno que, com a ajuda do professor, tome consciência de aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que nele se encontram fortemente presentes. Deve também valorizar atitudes voltadas para a práxis social, envolvendo os alunos com a comunidade e transformando reflexão em ação. Para os referidos autores, esse aspecto crítico da educação é indissociável da Educação Estatística e, mais que isso, nela encontra fundamento e espaço para o seu desenvolvimento.

Percebemos, então, que o Ensino de Estatística deve colocar os alunos em confronto com os mais variados problemas do mundo real e oportunizar que estes experimente suas

estratégias de resolução. Deve também incentivar que essas diferentes soluções sejam socializadas de forma que os alunos aprendam a ouvir críticas, apreciar diferentes pontos de vista, valorizar seus trabalhos e dos demais colegas. Práticas dessa natureza podem trazer grandes contribuições à formação do aluno para a cidadania dado a sua característica problematizadora que favorece o processo reflexivo. Sobre esse processo Van de Walle (2009,p.49) afirma que:

O pensamento reflexivo e, conseqüentemente, a aprendizagem são enriquecidas quando o estudante se compromete e se envolve com os outros explorando, todos juntos, as mesmas ideias. Os estudantes “habitam” salas de aula. Uma atmosfera interativa e reflexiva em sala de aula pode favorecer algumas melhores oportunidades de aprendizagem.

A Educação Estatística tem, portanto, seu olhar voltado predominantemente para um ambiente no qual destacam a investigação e a reflexão como elementos essenciais no processo de construção do conhecimento. Dela, espera-se não apenas competências para a pesquisa científica, mas também para o desenvolvimento de uma postura investigativa, reflexiva e crítica. Tendo como base esses pressupostos da Educação Estatística, Campos et al (2011), destacam as fortes relações entre a Educação Estatística e a Educação Crítica conforme proposto por Paulo Freire, Ole Skovsmose, Ubiratan D’ Ambrósio, etc.

Com relação aos aspectos teóricos como relevantes para atingir aos objetivos propostos pela Educação Estatística Garfield e Gal (1999) Batanero (2001) discutem como indispensável o desenvolvimento de três competências que se relacionam entre si, são elas: a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico, as quais fundamentam-se na interpretação e na compreensão crítica de informações oriundas de dados reais e se associam, portanto, com uma educação voltada para a formação de um cidadão que atue criticamente em sociedade. Quanto ao ambiente propício ao desenvolvimento dessas competências, os referidos autores argumentam que deve-se trabalhar em sala de aula com exemplos que tenham significação prática para os alunos, onde estes experimentem situações em que tenham que levantar problemas, formular hipóteses, coletar dados, escolher métodos estatísticos apropriados, refletir, discutir e analisar criticamente os resultados encontrados considerando as limitações no que se refere a incerteza e variabilidade, ou seja, estratégias de aprendizagem baseadas na elaboração de projetos. No contexto brasileiro, autores brasileiros como Campos et al (2011), Mendonça,

Lopes e Soares (2013) e Souza e Amaral (2014) defendem o trabalho com projetos através de atividades de Modelagem Matemática.

Diante desse contexto, o problema de pesquisa proposto parte do seguinte questionamento: Quais as contribuições que emergem de um Ambiente de Modelagem Matemática no Ensino de Estatística, tanto na questão ao desenvolvimento das competências da Estatística, quanto à formação de um sujeito crítico? Cujo objetivo é analisar e refletir sobre quão abrangente o referido ambiente pode ser ao desenvolvimento das competências da Estatística, bem como a atuação reflexiva, ponderada e crítica dos alunos envolvidos nesse projeto.

O projeto de pesquisa está, portanto, fundamentado em três temas principais: Educação Estatística, que remete ao desenvolvimento das competências da Estatística e para isso tomo como referencial Celso Ribeiro Campos, Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki e Otávio Roberto Jacobini, Modelagem Matemática em relação as suas potencialidades e característica me apoio em Jonei Cerqueira Barbosa, Rodney Carlos Bassanezi e Ana Paula dos Santos Malheiros e quanto a Educação Critica me amparo em Ole Skovsmose para discutir o papel da Matemática num perspectiva de formação integral do educando. A seguir, apresento uma breve revisão de literatura que sustentará o desenvolvimento da pesquisa em questão.

Educação Estatística

A partir da década de 1970, surgiu um movimento em nível mundial, que reconheceu a importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico, a necessidade de romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática, a dimensão política e ética do uso da Estatística na Educação Básica. Em decorrência, muitos países inseriram o ensino desta ciência nesse nível escolar, com reflexões sobre os aspectos didáticos (BATANERO, 2001).

Esse movimento mundial também teve seus reflexos no Brasil. No final da década de 90, os conceitos básicos de Estatística, antes quase ignorados na Educação Básica passaram a ser discutidos pela comunidade educacional e acadêmica, tendo sido incorporados oficialmente à estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental e Médio (LOPES, 2004).

Tal conjuntura contribuiu na consolidação da área de pesquisa denominada Educação Estatística, que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve diferentes aspectos, desde os cognitivos e afetivos do processo de ensino-aprendizagem, passando pela epistemologia dos conceitos estatísticos, até a didática da Estatística, visando o desenvolvimento do *letramento estatístico*.

A evolução da pesquisa sobre o ensino e aprendizagem de estatística e a experiência tanto da docência quanto da pesquisa têm esse grupo de profissionais acreditando que pode-se centrar as atenções no ensino e aprendizagem de estatística no desenvolvimento de três competências: *literária*, *raciocínio de pensamento estatístico*, que estará abrangendo todos os demais aspectos importantes da Educação Estatística, como as discussões sobre o uso de tecnologia no ensino, o debate sobre a relevância do cálculo matemático, a importância do desenvolvimento de conceitos, as problemáticas de avaliação, as problemáticas entre a Estatística e a vida real, a formação de um cidadão crítico, etc (CAMPOS, WODEWOTZKI e JACOBINI, 2011).

Ainda, segundo os autores, entende-se por a *literacia estatística* o estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística, além de habilidades importantes que podem ser usadas no entendimento de informações estatísticas. Para isso, inclui a capacidade de organizar dados, construir e apresentar tabelas, trabalhar com diferentes representações de dados e também considera o entendimento de conceitos, vocabulários, símbolos e as probabilidades como medidas da incerteza.

Atribuem-se também a essa competência a capacidade de interpretar argumentos estatísticos em textos jornalísticos, notícias e informações de diferentes naturezas e é necessária a todas as pessoas que atuam na sociedade contemporânea. Portanto, é mais ampla que a condição de possuir competências de cálculo (LOPEZ, 2004)

Garfield (2002) define o *raciocínio estatístico* a forma como uma pessoa atribui significado as informações estatísticas, o que envolve fazer interpretações baseadas em conjunto de dados, representações ou sumários estatísticos na forma de gráfico e de tabelas. Também considera ideias sobre variabilidade, distribuição, chance, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses, o que leva a interpretações e inferências acerca dos resultados. Pode ainda, envolver a conexão de um conceito com outro, por exemplo, centro e variabilidade, além de combinar ideias sobre dados e chance. Inclui também a capacidade de entender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo,

e interpretar por completo, os resultados de um problema baseado em dados reais. O autor ressalta ainda, que todos os cidadãos devem possuir essa capacidade, para isso, deve-se ter esmero na educação de todo estudante.

Já o *pensamento estatístico* é caracterizado pela habilidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, explicitando-se o que os dados dizem sobre o problema, associando os modelos matemáticos à natureza contextual em que se envolvem. Tal habilidade torna-se evidente quando se questiona sobre a melhor forma de obter dados, refletindo sobre as variáveis envolvidas, demonstrando até certo ceticismo sobre a obtenção de tais dados, explorando-os dados, além do que os textos prescrevem, fazendo interpretações também em termos não estatísticos e questionando espontaneamente os dados e os resultados (CAMPOS e WODEWOTZKI, 2007).

Modelagem Matemática

Para desenvolver as três competências estatísticas com alunos, *literacia, raciocínio e pensamento*, entendemos que é necessário um ambiente de aprendizagem no qual o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem em situações reais, que trabalhem com projetos numa dinâmica investigativa de forma que possam investigar, questionar, conjecturar e procurar relações quando têm que resolver problemas do mundo real.

Tal prática pode ser possível em um ambiente de Modelagem Matemática, haja vista que esse tem como característica essencial a investigação de situações reais nas quais os alunos são atores no processo de construção do próprio conhecimento (MENDONÇA E LOPES, 2011).

A Modelagem Matemática no ensino tem sido discutida por pesquisadores tais como D'Ambrósio (1993), Bassanezi (2002) e Bean (2001) entre outros, e é consenso a sua eficiência na função de significar os conhecimentos matemáticos escolares, associando esses, a problemas reais e com isso, levando os alunos a conhecerem qualificadamente parte da realidade. Um modo de a matemática escolar estar engajada na formação do cidadão é relacionar seus conteúdos com os problemas reais.

Segundo Chaves e Santo (2011), podemos conceber a Modelagem Matemática como um processo que consiste na tradução de situações/problema, provenientes do cotidiano ou de

outras áreas do conhecimento e que também procura representar ou organizar as situações/problema propostas com vistas a compreendê-las ou solucioná-las.

Para Barbosa (2001) a Modelagem Matemática trata-se de uma atividade que convida os alunos a discutirem Matemática no contexto de situações do dia-a-dia e/ou realidade. Não se trata, portanto, de contextualizar a Matemática, mas sim de discuti-la à luz de um contexto que não é o da área específica.

Considerando o enfoque Educação, a Modelagem é uma metodologia alternativa ao ensino de matemática, ou seja, uma estratégia de ensino, para intervir no ensino tradicional. Vem sendo estudada há anos por pesquisadores e desde então tem sido muito utilizada em processos de ensino-aprendizagem. Sua proposta é transportar a realidade para o meio escolar, a etapa mais importante neste processo é a construção do Modelo. Sucintamente: Tema → Problematização → Modelo → Solução.

Nessa abordagem, o início do processo se dá em um tema que será problematizado, baseado nos interesses dos alunos, nas situações do cotidiano, justamente por levar em consideração suas opiniões, proporciona a estes um sentimento de valorização de seu modo de ver e junto a isso, o crescimento como cidadãos conscientes e críticos.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) ao se referirem a Modelagem na Educação Matemática argumentam que:

No contexto da Educação Matemática, pode ser compreendida como um caminho para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática ou para “fazer” Matemática em sala de aula, referindo-se a observação da realidade (do aluno ou do mundo) e, partindo de questionamentos, discussões e investigações, defronta-se com um problema que modifica ações na sala de aula, além da forma como se observa o mundo. (MEYER, CLADEIRA E MALHEIROS, p.79, 2013)

No entanto, Barbosa (2001) chama a atenção para a distância que existe entre a maneira que o ensino tradicional enfoca os problemas de outras áreas e a Modelagem e que são atividades de natureza diferente e que a transição em relação à Modelagem não é algo tão simples e exige o abandono de posturas e conhecimentos oferecidos pela socialização docente e discente e a adoção de outros, como por exemplo a valorização do trabalho em grupo, dar autonomia ao alunos para levantar questões, repensar a organização do conteúdo coloca-se como desafios para os professores ainda nos dias de hoje.

Em função disso, para o referido autor, é possível conceber a integração curricular de Modelagem de formas diversas, materializando-se através de configurações curriculares

diferentes conforme as condições de cada sala de aula, de cada escola e da experiência e confiança de cada professor. Recusando, então, a ideia de associar a Modelagem exclusivamente à modalidade projetos e dando espaço as atividades de Modelagem que assumam formas mais simplificadas.

Nessa perspectiva, cada configuração curricular de Modelagem é vista em termos de casos, os quais admitem três: *Caso 1*: o professor apresenta a descrição de uma situação problema, com as informações necessárias à resolução do problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução; *Caso 2*: o professor traz para a sala de aula um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta de informações necessárias à sua realidade; *Caso 3*: a partir de temas não matemáticos os alunos formulam e resolvem problemas.

A Modelagem Matemática tem-se apresentado como uma maneira de aguçar no aluno o apreço pela disciplina, uma vez que estes terão a oportunidade discutir temas variados e fazer uso de ferramentas diferentes, tais como computadores, softwares, gráficos, planilhas eletrônicas e Internet no processo de resolução do problema em questão, os quais permitirão aos educandos além refletir sobre questões relevantes a sociedade fazer uso dessas tecnologias para organizar, representar dados coletados, investigar, problematizar, comparar e interpretar dados.

Campos e Wodewotzki (2007), citam relações da Modelagem Matemática no contexto da Estatística como: aproximar a estatística a outras áreas do conhecimento, salientar a importância dessa disciplina para a formação do aluno; usar a aplicabilidade, melhorar a apreensão, desenvolver a habilidade de resolver problemas e estimular a criatividade. Destacam ainda, que a modelagem se mostra concordante no que tange ao desenvolvimento das habilidades de raciocínio e pensamento estatístico, uma vez que essa metodologia exige o trabalho com situações reais que estimulam a investigação, formulação de problemas, exploração descobertas, interpretações e reflexão.

Os referido autores destacam também que em tais projetos *o pensamento, o raciocínio e a literária estatística* está sendo estimulada, pois o desenvolvimento da modelagem estimula o trabalho com situações cotidianas, as quais tendem a melhorar a base de argumentação dos estudantes, além disso, visa a aumentar o valor e a importância que estes darão a disciplina.

Educação Crítica

O trabalho com projetos de Modelagem Matemática aplicados ao ensino de Estatística, pode ser realizado através de propostas pedagógicas que exercem estratégias de reflexão, valorização da consciência crítica, estímulo à cidadania, entre outras, que encontram ressonância entre os princípios básicos da Educação Crítica como proposto por Paulo Freire (1979), Henry Giroux (1997) e Ole Skovsmose (2008).

A Educação Crítica discute a transformação da educação neutra, aquela que não leva em consideração as questões sociais em educação transformadora, libertária, propondo uma ação problematizadora, trazendo ao centro das discussões elementos até então esquecidos pelo currículo da educação bancária, tais como: a participação das comunidades interna e externa à escola, a valorização da cultura popular, a democratização do conhecimento, a autonomia da escola em se constituir como espaço de formação de sujeitos autônomos e críticos e o diálogo na relação entre professores e alunos.

Dentro desse contexto, a escola deve ser entendida como lugar de possibilidade para o desenvolvimento da criticidade necessária para transformar o mundo para melhor, pois para os referido autores a educação não pode se restringir em compreender a sociedade em que vivemos, devemos elaborar estratégias para transformá-la. Neste sentido, cabe ao professor o papel de intelectual transformador, a escola de esfera pública democrática, onde a voz dos sujeitos é ouvida com os propósitos da produção cultural e da emancipação.

Na mesma direção, Skovsmose (2006) argumenta que é importante entender que a escola tem que preparar os alunos para a sua futura participação na sociedade, que tenha condições de problematizar aspectos da sociedade onde vive. Para isso, os estudantes devem estar envolvidos no controle do processo educacional.

Para ele, na Educação Crítica, os estudantes e os professores desenvolvem uma competência crítica, sem imposições numa relação dialógica em que se identificam assuntos relevantes para o processo educacional.

Aponta, também, a existência de uma relação entre Educação Matemática e democracia, afirmando que o conteúdo matemático poderia servir como instrumento de democratização, uma vez que se tem a preocupação de que os instrumentos pedagógicos de ensino e aprendizagem estejam de acordo com uma proposta emancipadora, certamente terão um vínculo com um modelo matemático real, o qual deverá estar ligado com as

atividades sociais importantes na sociedade e o material desenvolve um entendimento do conteúdo matemático do modelo, mas esse conhecimento, mais técnico, não é a meta. Certamente, o foco deverá estar no desenvolvimento de uma postura democrática dentro do sistema escolar. Os rituais da educação matemática “não podem conter aspectos fundamentalmente não-democráticos.

Neste sentido, Campos e Wodewotzk (2007), apontam para a possibilidade de tornar a Educação Estatística em Educação Crítica, basta incluir além do conhecimento estatístico, o tecnológico, o reflexivo e o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o papel da Estatística no contexto social e político ao qual o estudante está inserido.

Metodologia

Dados os objetivos do trabalho, a pesquisa configura-se como qualitativa e uma vez que terá um caráter exploratório e descritivo. As pesquisas qualitativas caracterizam-se por seguirem uma visão mais compreensiva e interpretativa dos fatos (ALVES-MAZZOTI & GEWANDSNZJDER, 1999). Ou seja, esse tipo de pesquisa valoriza, entre outros aspectos, as crenças, percepções, sentimentos, valores e comportamentos dos sujeitos pesquisados. Assim, segundo estes autores (p. 131), sua característica principal é:

[...] o fato de que estas seguirem a tradição “compreensiva” ou interpretativa. Isto significa que essas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado.

Dela faz parte à obtenção de dados descritivos mediante o contato direto e interativo do pesquisador com a situação do objeto de estudo.

Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, situando, a partir daí, sua interpretação dos dados (NEVES, 1996).

Uma pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1999), tem como características principais a utilização do contexto onde ocorre o fenômeno como fonte direta para obtenção dos dados; o pesquisador é considerado instrumento indispensável para o desenvolvimento do trabalho; preocupa-se com o processo e não simplesmente nos resultados e produtos da investigação; os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente à luz dos referenciais teóricos adotados, quais orientarão a construção das

categorias de análise. Por isso, nesse processo será fundamental a revisão de literatura a ser realizada a qual permitirá, então, estabelecer relações entre os conhecimentos teóricos construídos e os dados levantados na pesquisa de campo.

Ouvir, interpretar e compreender as atitudes dos indivíduos durante a execução do projeto será a atitude da pesquisadora na coleta de dados a qual tem como objetivo compreender de forma mais significativa as possibilidades vivenciadas em um projeto de modelagem.

A coleta de dados terá o foco estudantes, em suas ações, comportamentos, produções e participação. Os dados serão obtidos a partir da observação, entrevistas e registros em áudio das atividades desenvolvidas, diário de bordo da pesquisadora e análise da produção dos estudantes na realização dos trabalhos.

Referências

BASSANEZI, C.B. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática da Universidad de Granada, 2001.

BEAN, D. O que é Modelagem Matemática? **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v.8, n. 9-10, p.49-57, abr. 2001.

CAMPOS, C.R.; JACOBINI, O.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; FERREIRA, D.H.L. Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. **Revista Bolema**. v.24, n.39, p.473-494, ago. 2011.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L.; JACOBINI, O.R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 1ª ed. Belo Horizonte: Autentica, 2011.

CHAVE, M.I.A.; SANTO, A.O.E. Possibilidades para modelagem matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Coord.). **Práticas de modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011, p. 161-180

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: um programa. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v.1, n.1, p.5-18, 1993.

GARFIELD, J.; GAL, I. Teaching and assessing statistical reasoning. In: STIFF, L. CURCIO, F. **Developing mathematical reasoning in grades K-12**. USA: National Council oh teachers of Mathematics, 1999, p.207-219.

LOPES, C.E. O ensino de estatística e da probabilidade na educação básica e a formação de professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v.28, n.74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MENDONÇA, L.O.; LOPES, C.E.; SAORES, E. Educação Estatística em um ambiente de Modelagem Matemática nas aulas do ensino médio. **Revista Horizontes**, v. 31, n.1, jan./jun.2013, p. 9-19,

SOUZA, J.F.; AMARAL, L.H. A utilização da Modelagem Matemática para elaboração de dados estatísticos em uma pesquisa salarial: uma experiência com estudantes do ensino superior. In: LOPES, C.E. **Os movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas: Mercado das Letras, 2014, p. 323-344.

VAN DE WALLE, J.A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ALVES MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa qualitativa e quantitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

BARBOSA. J.C. *Modelagem na educação Matemática: contribuições para o debate teórico*. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu, *Anais... ANPED*, 2001 - CD –ROM.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Editora Porto, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF,1997.

CAMPOS, C.R.; WODEWOTZKI, M.L.L. A Educação Estatística, a Modelagem Matemática e a Educação Crítica: Um projeto. **Teoria e Prática da Educação**. v.10, n.3, p. 321-331, 2007.

FREIRE, P. *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GARFIELD, J. The challenge of developin statistical reasoning. **Journal of Statistics Educations**, v.10, n.3, 2002.

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica*. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LOPEZ, C.E. *Literacia estatística e o INFAF 2002*. In: FONSECA, M.C.(Org). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

MENDONÇA, L.O.; LOPES, C.E. *Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implantação da Educação Estatística no Ensino Médio*. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 24, n.40, p. 701-724, dez, 2011.

MEYER, J.F.C.A.; CALDEIRA, A.D.; MALHEIROS, A.P.S. *Modelagem em Educação Matemática*. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, uso e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2008.

_____. **Educação Matemática Crítica**. 3. ed. Campinas: Papyrus, 2006.